

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **69 249** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[G01N 11/16 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 1 год с 02.07.2007 по 02.07.2008

(21)(22) Заявка: [2007125143/22](#), 02.07.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.07.2007(45) Опубликовано: [10.12.2007](#) Бюл. № 34

Адрес для переписки:
620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,
ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Центр
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

**Вьюхин Владимир Викторович (RU),
Конашков Виктор Васильевич (RU),
Поводатор Аркадий Моисеевич (RU),
Цепелев Владимир Степанович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное общеобразовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ" (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВЯЗКОСТИ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАСПЛАВОВ

(57) Реферат:

Предлагаемая полезная модель относится к технической физике, а именно - к устройствам для определения, контроля и измерения физических параметров веществ и предназначена для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов нестационарным методом на основе затухания крутильных колебаний цилиндрического тигля с расплавом. Дополнительной сферой применения являются металлургические процессы.

Технической задачей полезной модели является упрощение устройства для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов.

Для решения указанной задачи предлагается устройство для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов, содержащее вискозиметрический модуль в вакуумируемой и водоохлаждаемой цилиндрической камере, вдоль оси которой в зоне нагрева молибденового цилиндрического бифилярного электронагревателя, находится подвесная система с цилиндрическим тиглем, блок поворота подвесной системы на заданный угол для запуска крутильных колебаний, зеркало, источник света, фотоприемное устройство, компьютер, отличающееся тем, что выходная шина фотоприемного устройства подключена параллельно одному из элементов управляющих устройств, подключаемых к компьютеру стандартным способом, например, кнопочному микропереключателю компьютерной «мышки» или клавиатуры. Кроме того, в качестве фотоприемного устройства использованы, по меньшей мере, две микросхемы с интегрированным фотодиодом, размещенные на фиксированном расстоянии друг от друга, и два оптореле, причем выходы микросхем с интегрированным фотодиодом подключены ко входам оптореле, а выходы оптореле являются выходами фотоприемного устройства. Кроме того, в качестве фотоприемного устройства использована одна микросхема с

интегрированным фотодиодом и одно оптореле, вход которого соединен с выходом микросхемы, а его выход является выходом фотоприемного устройства, перед фотоприемным устройством расположены: непрозрачная щелевая маска, содержащая по меньшей мере две параллельными узкие щели, и система фокусировки, например, общая полуцилиндрическая фокусирующая линза, размещенная на фокусном расстоянии от фотоприемника, причем непрозрачная щелевая маска размещена между фотоприемным устройством и системой фокусировки.

Использование устройства позволяет упростить и удешевить измерение вязкости высокотемпературных металлических расплавов, одновременно повысив эксплуатационные качества, в частности, использовать персональный компьютер в стандартной комплектации, увеличить достоверность результатов и обеспечить эксплуатацию устройства персоналом не самой высокой квалификации. 3 п.ф-лы, 2 илл.

Предлагаемая полезная модель относится к технической физике, а именно - к устройствам для определения, контроля и измерения физических параметров веществ и предназначена для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов, например, стальных, нестационарным методом на основе затухания крутильных колебаний цилиндрического тигля с расплавом. Дополнительной сферой применения являются металлургические процессы.

Измерение физико-химических параметров металлических жидкостей, расплавов и шлаков, в частности, вискозиметрия - определение вязкости высокотемпературных расплавов, в объеме нескольких см³, позволяет проводить прогностический анализ материалов и давать рекомендации для получения сплавов с заданными характеристиками на промышленных предприятиях, в частности, политермы вязкости (от температуры) позволяют выделять характерные критические температурные точки и гистерезисные характеристики нагрева - охлаждения. Однако, для высокотемпературных исследований металлических расплавов - $t_{пл}=1400^{\circ}\text{C}$ и более, лишь немногие методы измерения вязкости могут быть использованы на практике, в частности, нестационарный бесконтактный - на основе фотометрии - метод определения кинематической вязкости путем измерения параметров затухания крутильных колебаний тигля с расплавом, подвешенного на упругой нити - см. Г.В.Тягунов и др. «Установка для измерения кинематической вязкости металлических расплавов», ж. Заводская лаборатория, 1980, №10, с.919.

Известен вискозиметр Шенка и др., основными узлами которого являются: тигель с расплавом, стальная проволока - подвес, печь с нейтральной атмосферой и с молибденовым бифилярным нагревателем, зеркало, укрепленное на вращающемся узле, лампа - осветитель, шкала, по которой движется отраженный от зеркала световой зайчик, электромагнит для закручивания и электромагнитный тормоз для демпфирования нежелательных колебаний - см. С.И.Филиппов и др. «Физико-химические методы исследования металлургических процессов», М., Металлургия, 1968, с.254-255, рис.107 - аналог. Недостатком этого вискозиметра является отсутствие какой - либо автоматизации процесса измерения, в частности, общепринятый визуальный контроль за движением

светового зайчика по линейке - шкале, т.е. за динамикой колебаний и их затуханием. Как следствие, трудоемкая, не всегда достоверная и объективная обработка и трактовка результатов, а в конечном итоге - невысокая достоверность и точность полученных данных.

Известна автоматизированная установка для измерения вязкости, содержащая вискозиметрический модуль в вакуумированной и водоохлаждаемой цилиндрической камере, вдоль оси которой в зоне нагрева, осуществляемой молибденовым цилиндрическим бифилярным электронагревателем, находится подвесная система с цилиндрическим тиглем, содержащим изучаемый высокотемпературный расплав, блок поворота подвесной системы на заданный угол для запуска крутильных колебаний, зеркало, укрепленное на подвесной системе, источник света - светодиод, свет которого отражается от зеркала и попадает на фотоприемное устройство - два фотодиода, соединенные со входом блока датчика колебаний, выход которого соединен с входом блока измерения временных интервалов засветки, выход которого соединен с главным компьютером, рассчитывающим декремент затухания колебаний - см. Л.Д.Сон и др. «Установка для измерения вязкости, поверхностного натяжения и плотности высокотемпературных расплавов» - Труды X Российской конференции: Строение и свойства металлических и шлаковых расплавов, т.2, с.47-50, Екатеринбург - Челябинск, 2001 г. - прототип.

Недостатком установки является использование для измерения временных интервалов оригинальных дополнительных блоков: датчика колебаний, и измерителя временных интервалов между засветками на базе оригинального однокристального микропроцессора, обрабатывающего сигналы и передающего их на главный компьютер, который и рассчитывает декремент затухания колебаний по этим временным интервалам. Наличие этих блоков удорожает и усложняет устройство, усложняет его эксплуатацию и настройку.

Технической задачей предлагаемой полезной модели является упрощение устройства для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов.

Для решения указанной задачи предлагается устройство для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов, содержащее вискозиметрический модуль в вакуумируемой и водоохлаждаемой цилиндрической камере, вдоль оси которой в зоне нагрева молибденового цилиндрического бифилярного электронагревателем, находится подвесная система с цилиндрическим тиглем, блок поворота подвесной системы на заданный угол для запуска крутильных колебаний, зеркало, источник света, фотоприемное устройство, компьютер, выходная шина

фотоприемного устройства подключена параллельно одному из элементов управляющих устройств, подключенных к компьютеру стандартным способом, например, кнопчному микропереключателю компьютерной «мышки» или клавиатуры, подключенных к соответствующим портам компьютера.

В качестве фотоприемного устройства могут быть использованы, по меньшей мере, две микросхемы с интегрированным фотодиодом, установленные на фиксированном расстоянии друг от друга, и два оптореле, причем выходы микросхем с интегрированным фотодиодом подключены ко входам оптореле, а выходы оптореле являются выходами фотоприемного устройства.

В качестве фотоприемного устройства может быть использована одна микросхема с интегрированным фотодиодом и одно оптореле, вход которого соединен с выходом микросхемы, а его выход является выходом фотоприемного устройства, перед фотоприемным устройством расположены: непрозрачная щелевая маска, содержащая по меньшей мере две параллельными узкие щели, и система фокусировки, например, общая полуцилиндрическая фокусирующая линза, размещенная на фокусном расстоянии от фотоприемника, причем непрозрачная щелевая маска размещена между фотоприемным устройством и системой фокусировки.

Схема одного из вариантов устройства для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов приведена на фиг.1, другой вариант выполнения фотоприемного устройства приведен на фиг.2.

Устройство для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов содержит: тигель 1 с шихтой, помещенный в центр высокотемпературной зоны печи 2 с молибденовым цилиндрическим электронагревателем 3 и подвешенный на упругой нити 4, блок поворота подвесной системы на заданный угол для запуска крутильных колебаний 5, зеркало 6, источник света 7, фотоприемное устройство 8, компьютерное управляющее устройство - манипулятор - мышь 9, компьютер 10, систему фокусировки 11, непрозрачную щелевую маску 12.

Устройство выполнено на следующих элементах: тигель 1 изготовлен из высокотемпературной керамики, молибденовый цилиндрический электронагреватель 3 выполнен из листа толщиной в десятые доли мм, упругая нить 4 - нихромовая, диаметром несколько десятых долей мм, источник света 7 - сверхъяркий светодиод L7113SEC-H фирмы Kingbright - см. каталог Kingbright, 2005-2006, фотоприемное устройство 8 содержит: интегральные микросхемы - оптосенсоры TSL250 фирмы TAOS (или их аналоги OPT101, S4810 других фирм) - см. каталог ELFA - 55, 2007, p.812, расположенные на фиксированном расстоянии +/- L друг от друга симметрично

относительно центра в положении равновесия, т.е. двусторонней шкалы, а также твердотельные оптореле - малой мощности МОП-типа KP293KP2A - см. каталог фирмы «Платан», 2004, стр.202, компьютерная мышь 9 - класса PS/2, персональный компьютер 10, система фокусировки 11 - оптически прозрачный полуцилиндр, например, стеклянный, непрозрачная щелевая маска 12 - текстолитовая.

Устройство для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов работает следующим образом.

Тигель 1, содержащий шихту, подвешенный на упругой нити 4, помещается в центр высокотемпературной зоны печи 2, нагревается цилиндрическим электронагревателем 3 до требуемой температуры, после чего блоком поворота подвесной системы 5 создаются затухающие крутильные колебания. Траектория этих колебаний

отслеживается с помощью зеркала 6, зафиксированного на упругой нити 4 подвесной системы с тиглем 1, при этом траектория светового луча от источника света 7, отражаясь от зеркала 6, воспроизводит кривую затухающих крутильных колебаний. В какой-то момент времени t_1 отраженный луч попадает на один из фотосенсоров (микросхему) фотоприемного устройства 8 или на одну из щелей непрозрачной щелевой маски 12, на выходе фотоприемного устройства 8 появляется соответствующий сигнал U_1 , который через выходную шину фотоприемного устройства 8 вводится в стандартное управляющее компьютерное устройство 9, например, в компьютерную мышь параллельно одной из ее клавиш. Сигнал от устройства 9 поступает в компьютер 10 и является стартовым для выполнения компьютерной программы расчета временных интервалов и дальнейшего вычисления параметров логарифмического декремента затухания по известным формулам. Через некоторое время в момент t_2 отраженный от зеркала 6 световой луч засвечивает другой фотосенсор фотоприемного устройства 8 или другую щель маски 12, на выходе фотоприемного устройства 8 появляется соответствующий сигнал U_2 , который, аналогично первому сигналу U_1 , через мышь 9 попадает в компьютер 10 и является стоповым сигналом для программы вычисления временных интервалов. Мышь 9 типа PS/2 характеризуется временем приема информации о новом состоянии, примерно, 10 мс и может быть перепрограммирована для приема 200 пакетов информации за 1 с и максимальным быстродействием 1/200 с (5 мс) на «нажатие» клавиши мыши (или на «отпускание»), иными словами, при времени удержания клавиши мыши 9 или, аналогично, длительности каждого из импульсов U_1 , U_2 от фотоприемного устройства 8 больше 5 мс, т.е. минимального времени между началом этих двух сигналов $5+5+5=15$ мс устройство обеспечивает процесс измерения временных интервалов, типовая величина которых - сотни миллисекунд.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет упростить и удешевить измерение вязкости высокотемпературных металлических расплавов, одновременно повысив эксплуатационные качества, в частности, использовать персональный компьютер в стандартной комплектации, увеличить достоверность результатов и обеспечить эксплуатацию устройства персоналом не самой высокой квалификации.

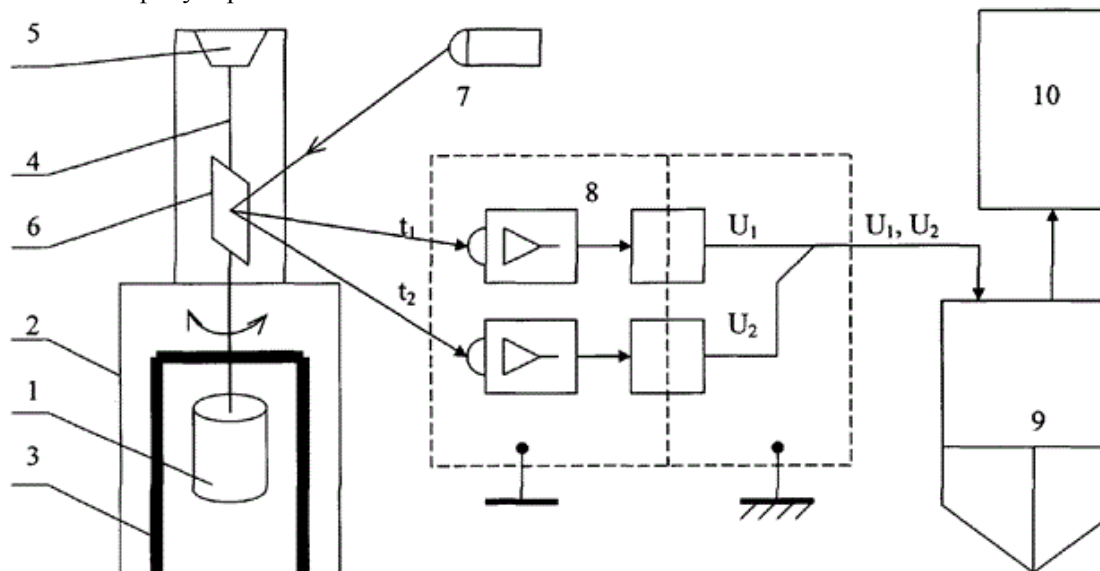
Формула полезной модели

1. Устройство для бесконтактного измерения вязкости высокотемпературных металлических расплавов, содержащее вискозиметрический модуль в вакуумируемой и водоохлаждаемой цилиндрической камере, вдоль оси которой в зоне нагрева молибденового цилиндрического бифилярного электронагревателя, размещена подвесная система с цилиндрическим тиглем, блок поворота подвесной системы на заданный угол для запуска крутильных колебаний, зеркало, источник света, фотоприемное устройство, компьютер, отличающееся тем, что выходная шина фотоприемного устройства подключена параллельно одному из элементов управляющих устройств, подключенных к компьютеру стандартным способом, например, кнопчному микропереключателю компьютерной «мышки» или клавиатуры.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве фотоприемного устройства использованы, по меньшей мере, две микросхемы с интегрированным фотодиодом, размещенные на фиксированном расстоянии друг от друга, и два оптореле, причем выходы микросхем с интегрированным фотодиодом подключены ко входам оптореле, а выходы оптореле являются выходами фотоприемного устройства.

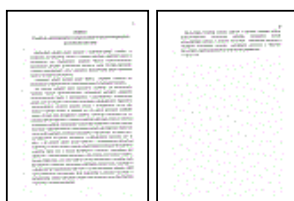
3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве фотоприемного устройства использована одна микросхема с интегрированным фотодиодом и одно оптореле, вход которого соединен с выходом микросхемы, а его выход является выходом фотоприемного устройства, перед фотоприемным устройством расположены: непрозрачная щелевая маска, содержащая по меньшей мере две параллельные узкие щели, и система фокусировки, например, общая полуцилиндрическая фокусирующая линза, размещенная на фокусном расстоянии от фотоприемника, причем непрозрачная щелевая маска размещена между фотоприемным устройством и

системой фокусировки.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

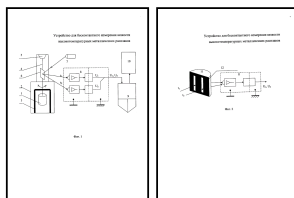
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **03.07.2008**

Дата публикации: [20.02.2011](#)